NR. 3/2008
Oktober 2008

NORSK FORENING FOR OLJE OG GASSMÅLING

Fra Styret:

Styret hadde sitt første møte etter sommerferien i Oslo den 30. september hos Tekna.
Av saker som ble behandlet på styremøte kan nevnes:

- Temadag og Årsmøte for 2009 er satt til 19. mars i Stavanger. Komiteen består av Kåre Kleppe, Steinar Vervik og Flemming Sørensen. De tar med glede i mot innspill til Temadagen.

- Prosjektet angående usikkerhets-håndbok for ultralyd væskemåler for fiskal oljemåling er i gang, men har tatt noe lenger tid en beregnet. Forventer nå ferdigstillelse tidlig i 2009. Det vil også bli en presentasjon på NSFMW i Skottland nå i oktober angående håndboka.

- Det ble ellers etterlyst noe mer info hva som skjer I henhold til standardisering og standardiserings-arbeid. Dag Flølo vil fra styret sin side prøve å følge opp dette. Vi vil også forsøke å få inn en post i Nytt fra NFOGM som går på hva som rører seg innen standardisering for strømningsmåling.

Standardiseringsaktiviteter innen måling

Av Endre Jacobsen, StatoilHydro

Bakgrunn

Standard Norge har som hovedmål å sikre tilgang til og bruk av standarder av høy kvalitet innen petroleumsindustrien. Dette søkes realisert gjennom:

- Bidra aktivt til utvikling og bruk av internasjonale standarder som dekker det norske behovet.
- Bidra aktivt til utvikling og bruk av nasjonale/industri standarder (NS/NORSOK) som dekker det identifiserte gapet mellom internasjonale standarder og det norske behovet.
- Et effektivt system for forslag og erfaringstilbakeføring

Effektiv standardiseringsvirksomhet

- Sikre effektiv og fokusert bruk av ekspertgrupper fra industrien
- Sikre effektiv og fokusert ledelse, organisering og arbeide i standardiserings-enhetene

Standarder for bruk i målefaget utgis av ulike standardiseringsorganisasjoner. De mest aktuelle internasjonale standarder for vår bransje utgis av ISO og API. Gode referanser er gitt i OD sitt regelverk som er å finne på: http://www.npd.no/regelverk/r2002/Maaleforskriften_standarder_e.pdf samt referanselistene til Norsok I-104 og I-105.

Videre har NFOGM i samarbeid med OD og CMR utarbeidet en rekke tekniske dokumenter innenfor områdene flerfasemåling, usikkkerhetsberegninger, måling av olje med høyt vanninnhold og måling av vann i olje. Disse ligger på NFOGM si hjemmeside.

Pågående kjente standardiseringsaktiviteter.
Nedenfor er en oppsummering over planlagt og pågående standardiseringsarbeid; denne er basert på oversikt fra ISO sin hjemmeside www.iso.org, høringsdokumenter tilgjengelige fra ISO TC28 og ISO TC30 via Standard Norge

og fra informasjon etter årsmøtet i ISO TC193 i Astana (Kasakstan) hvor Håkon Moestue var norsk delegat.

Nasjonale aktiviteter

- Håndbok i usikkerhetstberegning for USM fiskale olje-målestasjoner. Denne jobben blir gjort av CMR sponset av NFOGM og OD.
  Status: Arbeid pågår og er forventet ferdigstilt rett over nyttår

ISO TC28/SC2 Petroleum and petroleum products - Measurement of petroleum and related products

- ISO/NP 17773 Coriolis metering systems for direct dynamic measurement of quantity and flowrate.
  Status: Proposal Stage - Proceed - New project approved

- ISO/NP 18313 Liquid hydrocarbons - Volumetric flow measurements by ultrasonic meters.
  Status: Proposal Stage - Proceed – New project approved. Arbeidsgruppe for dette området er etablert under TC30/SC5 (ref. ISO/NP 12242 under)

ISO TC30 Measurement of fluid flow in closed conduits

- ISO 17089 Part 1: Measurement of flow in closed conduits – ultrasonic meters for gas; meters for custody transfer and allocation measurement.
  Status: Comitee Stage - Proceed - Comitee Draft approved for registration as Draft International Standard. Det kan framheves at Per Lunde (UiB / CMR) har gitt et solid bidrag til metoderverket for temperatur- og trykk-kompensering av måler.

- ISO 17089 Part 2: Measurement of flow in closed conduits – ultrasonic meters for gas; meters for industrial gas applications.
  Status: Proposal Stage - Proceed – New project approved. Endre Jacobsen deltar i arbeidsgruppe;

- ISO/NP 12242 Measurement of fluid flow in closed conduits - Ultrasonic meters for liquid;
  Status: Proposal Stage - Proceed – New project approved. Skule Smørgrav, Per Lunde og Dag Flølo er nominert inn i arbeidsgruppe fra Norge. Leder for arbeidet er Dr. Michael Read-Harris fra NEL

- ISO/WD TR 11583-1 Measurement of wet gas flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full -- Part 1: General principles and requirements.
  Status: Working draft (WD) study initiated. TC30/SC5 har bedt om deltakere til arbeidsgruppe som ledes av Dr. Micael Reader-Harris. Vi ønsker at denne aktiviteten samordnes med ISO/TC 193/SC3 WG2 "Wet gas" under en felles "Joint Working Group"

ISO TC193 Natural Gas

- ISO/TC 193/SC3 WG2 "Wet gas". Deltagere fra Norge er Håkon Moestue, Eirik Åbro og Stine Jæger Alvær. WG2 ledes av Dr. Richard Steven.
  Status: Neste møte i WG2 planlegges under årets NSFMWS i St. Andrews.
- ISO/TC 193/SC3 WG4 "On line Gas Chromatography" er etablert. Oddfinn Thowsen har

sagt seg villig til å delta i denne gruppa. Dersom andre har interesse og mulighet, ta kontakt med endre@statoilhydro.com
Status: Et NWIP (new work item proposal) forventes utarbeidet i løpet av 2008.

API Committee on Petroleum Measurement
(http://committees.api.org/standards/copm/index.html) består av følgende underkomiteer:

- COPM: Committee on Petroleum Measurement COMQ: Committee on Measurement Quality
- CELE: Committee on Evaporation Loss Estimation COMA: Committee on Measurement Accountability
- COGFM: Committee on Gas Fluid Measurement COLM: Committee on Liquid Measurement
- COMET: Committee on Measurement Education and Training CPMA: Committee on Production Measurement & Allocation

Hver komite har ansvar for utvikling, godkjenning og revisjon av standarder innen relevant område. Finansiering og gjennomføring av tester omfattes også. API / EI (Energy Institue) / ISO har en intensjonsavtale, også nevnt som "Phoenix Agreement". Her angis rammeverk for felles samordning av standarderer. På sikt vil API /EI standarder som oppfyller gitte kriterier kunne brukes direkte som eller danne basis for ISO dokumenter. Aktuelle revisjoner av API dokumenter som er på gang kan nevnes

- API/EI COMQ Chapter 8.2 Task Group on Automatic Sampling;
- API Chapter 20 Allocation; pågående oppdatering vil få følgende struktur:
    - Ch. 20.1 Introduction
    - Ch. 20.2 Separator Outflow Measurement
    - Ch. 20.3 Multiphase Flow Measurement
    - Ch. 20.4 Phase Behavior

Standard Norge
Under Standard Norge er det etablert en nasjonal standardiseringskomite innen Metering disiplinen (EG).

Deltakere er:

Endre Jacobsen StatoilHydro
Svein Neumann ConocoPhillips
Harald Denstad StatoilHydro
Kai Knudsen Aibel
Morten Wold Sørco AS
Reidar Sakariassen MetroPartner
Steinar Fosse Oljedirektoratet
Dag Henrik Flølo StatoilHydro
Steinar Heggeli FMC Kongsberg Metering
Steinar Vervik Oljedirektoratet
Anfinn Paulsen Gassco
Oddfinn Thowsen StatoilHydro
Per Lunde Christian Michelsen Research
Trond Kirkerød Gas Solutions
Erik Åbro StatoilHydro
Rolv W. Erichsen Aker Kvaerner
Hans Petter Rønningsen StatoilHydro
Alf Magne Andreassen Oljedirektoratet
Even Solbraa StatoilHydro

Resurssituasjonen til de fleste involverte begrenser aktivitetsnivået i det nasjonale arbeidet, hovedprioriteten har vært å følge med viktige områder og å sette inn støtet dersom viktige standarder går ut på nasjonal høring. Arbeidsgruppen får jevnlig informasjon fra ISO om pågående aktiviteter, resolusjoner, høringer, behov for oppdatering osv. Listen ovenfor reflekterer som de viktigste aktivitetene til nasjonal referansegruppe. Se forøvrig mandat for gruppa:

http://www.standard.no/pronorm-data/f/0/03/53/7_2401_0/Mandat_Fagek sperter1.pdf

Generelt vil man ved tidlig involvering gjennom deltakelse i ISO-arbeidsgrupper ha størst mulighet for å påvirke resultatet, dette arbeidet er ofte krevende og det forventes aktiv deltakelse og tilstrekkelig faglig kompetanse.

Før nye ISO-dokumenter blir godkjent må disse gjennom en høringsprosess som inkluderer høring i relevant ISO TC og i deltakende medlemsnasjoner. Norge er deltakende (P-medlem) i TC28, TC30 og TC193. (Liste finnes her: http://www.iso.org/iso/about/iso_members/iso_member_participation_tc.htm?member_id=1994)
Det er verdt å merke at dersom man stemmer ja for nye NWIP "new work item proposal" som P-medlem, er nasjonen i prinsippet forpliktet til å delta i arbeidsgruppe.

Dersom medlemmer i NFOGM ønsker mer informasjon, har synspunkt på eller ønsker å bidra ekspert / arbeidsgrupper; vennlig ta kontakt med Endre Jacobsen (endre@statoilhydro.com)

Nasjonal Strategi for FoU innen olje og gass måling

Av **Dag Fløio, StatoilHydro**

På vegne av NFOGM har Christian Michelsen Research i samarbeid med Oljedirektoratet utført en studie av statlige investeringer og styring av forskning og utvikling innen teknologi for mengdemåling av olje og gass i henholdsvis Norge og UK. Rapporten konkluderte med at der er store forskjeller mellom Norge og UK sin styring og finansiering av forskning og utvikling innen dette området. Se rapporten på www.nfogm.no.

I UK er satsningen i stor grad er forankret i UK "Flow Programme" under "National Measurement System". I Norge hviler dette ansvaret i stor grad på industrien.

Med utgangspunkt i denne rapporten inviterte oljedirektoratet, på vegne av NFOGM, representanter fra industrien til et møte 2008-05-08. Hensikten med møtet var å diskutere: Fremtidig behov for teknologiutvikling, standardisering, kompetanseutvikling for å ivareta samfunnets og selskapenes interesser samt Strategi for å imøtekomme fremtidige behov. Totalt møtte 18 representanter fra OD, Operatører og større leverandører.

Under møtet presenterte Per Lunde fra CMR innholdet i rapporten. Dette ble fulgt opp med gruppearbeid rundt følgende tema:

1. Behov for utvikling av teknologi innen olje og gass måling
2. FoU / Kompetanse
3. Standardisering

Møtet ble avsluttet med en plenumsdiskusjon. Fokus for diskusjonen var videre arbeid og muligheter for organisering av et eventuelt samarbeid innen fagmiljøet for langvarig økt satsing på FoU innen måling av olje og gas.

Mulighetene for en omlegging av finansieringsordninger ble vurdert som små, det ble derfor pekt på behovet for å påvirke / gi innspill mot de ordningene som eksisterer: Forskningsrådet /

OG21 CRI (Centres for research based innovation).

Det ble pekt på at Oljedirektoratet har en myndighet som kan være nødvendig for å få tilstrekkelig oppslutning fra de ulike selskapene og at OD derfor bør ha en rolle i å koordinere et samarbeid innen fagområdet. Det ble også nevnt at et brev fra OD til de ulike selskapene der det pekes på betydningen av FoU kan være hensiktsmessig.

Det ble også pekt på muligheten for at NFOGM kan ha en slik koordinerende rolle. Og at NFOGM kan be om finansiell støtte fra for eksempel operatørselskapene til lønnet arbeid for koording innen fagområdet.

Møtet konkluderte med at NFOGM må arbeide videre med innspillene fra dette møtet og vurdere alternativer for det videre arbeidet

Redusert målenøyaktighet som funksjon av elektrisk støy?

Av **Rolf Skatvedt, Intertek West Lab AS**

Nøyaktige målinger slik vi finner dem i fiskale / CO2 avgiftsbelagte mengdemålinger av petroleum produkter setter krav til at alle ledd som inngår i det endelige utregnede resultat holder seg innenfor fastlagte usikkerhets grenser.

Usikkerheter kan inntreffe i alle ledd som eksempelvis prøvetaking punkt og/eller transporten etappen frem til selve instrumentet og/ eller analysatoren som funksjon av dårlig utført rørkoplings arbeid og/eller at prosess mediet det skal måles på ikke er representativt når det er fremme ved selve målepunktet som funksjon av at komponenter har skiftet fase og eventuelt er filtrert bort eller dårlig behandlet.

Instrumentene, transmitterne eller analysatorene som svært ofte står plassert i ”barske” klimatiske omgivelser er i dag normalt elektronikk baserte, og vi ser at de over tid har forandret karakter fra å ha vært hardware baserte elektronikk enheter til i større og større grad bli intelligente enheter med computer / server baserte egenskaper, ref mulighet for intelligente diagnostiske funksjoner, toveis datakommunikasjon, etc.

Elektronikken har gitt oss nye muligheter til mer avansert signal behandling og derav mer nøyaktige målinger, men samtidig har også all denne elektronikken gitt oss nye utfordringer i form av det vi med et felles ord kaller støy (støy er lik alle påvirkninger utenfra som er uønsket).

Støy kan eksempelvis knyttes til det faktum at vi ikke teller opp riktig antall pulser og derav ikke kalkulerer riktig mengde målt av en mengdemåler eller at vi fra tid til annen mister data kommunikasjon med enkelte instrumenter, men det kan også være elektrisk støy som forringer sensor signaler som funksjon av jordstrømmer, kapasitanser og induktans.

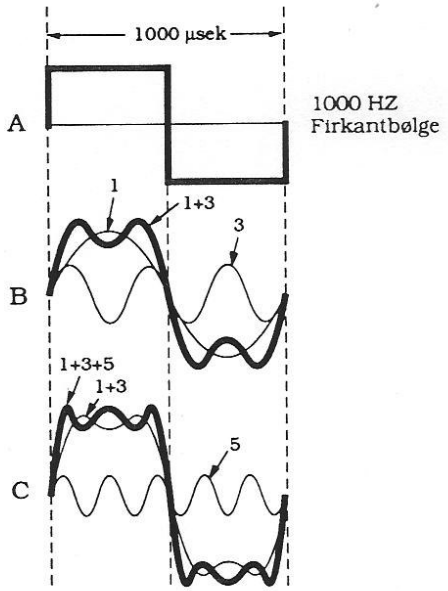
Dagens elektroniske støy er mye mer omfattende enn hva den var bare for et par tiår tilbake og skyldes i stor

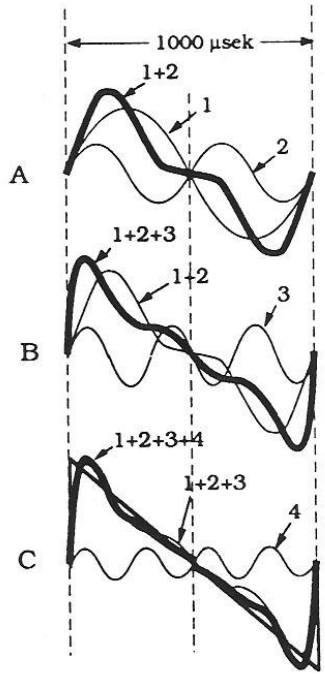
grad menneskelig skapte prosessløsninger basert på elektronikk, ref hastighetsstyringer for motorer, datakommunikasjon, radiobølger, osv.

Fra naturens side er den eneste naturlige svingning en svingning som følger en sinus formet mønster, ref spenningsfrekvensen til vårt naturlige elektriske distribusjons nettverk.

Når vi så bearbeider den elektriske strøm fordelingen (50 Hz'en) av en eller annen grunn og/eller skaper oss signaler som har andre kurveformer en den naturlige sinus svingningen vil vi også svært ofte skape støy for andre systemer dersom vi ikke er bevist på disse fenomener.

La oss eksempelvis ta utgangspunkt i en firkantbølge (noe som stort sett er menneske skapt og som vi finner igjen i digitalteknikken, og dens to tilstander av / på) med en frekvens lik 1000 Hz (1000 svingninger i sekundet), se påfølgende figur;





Figur1: Eksempel på grunnharmonisk og overharmoniske svingninger

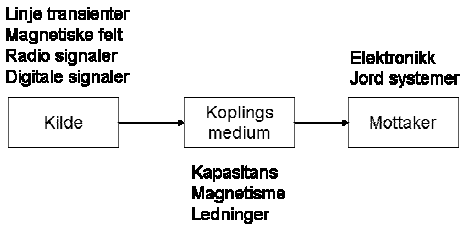
Dette er en periodisk kurve, samme syklusen kommer tilbake igjen hele tiden. Gjør vi en nærmere studie av gitt kurve og baserer oss på det faktum at fra naturens side er alt basert på sinus svingninger ser vi at en firkantbølge er bygd opp av flere sinuskurver. For å være litt mer spesifikk er denne firkantbølgen bygd opp av en fundamental (grunnfrekvens) frekvens og et ukjent antall odde overharmoniske frekvenser.

Dersom firkantbølgen har en frekvens lik 1000 Hz, vil den ha en grunnharmonisk sinuskurve på 1000 Hz, og så får vi 3000 Hz, 5000 Hz, 7000 Hz, etc som overharmoniske.

Harmoniske kan lett forplante seg via vårt elektriske distribusjonssystem og skade annet elektronisk utstyr matet med samme forsyning. Ofte ser vi at

elektronikk ryker uten at det finnes en direkte klar årsak, hvilket kan bety at elektronikken streiker som funksjon av overoppheting basert på små over harmoniske strømmer har fått lov å komme inn i instrumentet som funksjon fordelingssystemet.

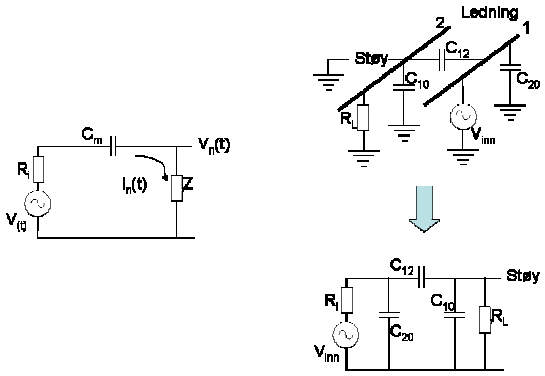
Trekker vi dette videre og ser hva som kan gis oss redusert målenøyaktighet som funksjon av interferens basert støy må vi starte med å analysere de tre elementene som er involvert i et støy problem.



Figur 2: De tre elementer som er knyttet til støy problematikk.

For å løse problemet med støy må en eller flere av disse elementene fjernes, reduseres eller forandres, men først må deres rolle forstås dersom vi skal kunne løse problemet.
Så la oss ta en titt på hvordan støy kan tas inn i et system basert på kapasitiv og magnetisk kopling.

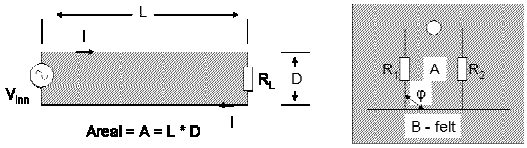
Ser på påfølgende figur ser vi at støy lett kan overføres kapasitivt, og husk at reaktansen (vekselstrøms motstand til en kapasitans) avtar med økende frekvens, følgelig vil over- harmoniske lett kunne transmitteres i kapasitive kretser.



Figur 3: Kapasitivt koplet støy

Når det gjelder magnetisk kopling som vi ofte finner ute i prosessen hvor der er store varierende magnetfelt, ref motorer / pumper / trafoer, etc. så er dette støy som skyldes induserte spenninger i kabelsløyfer, etc. Indusert spenningsstøy i en enkelt kabelsløyfe følger likningen.

$$V_n = 2 * \pi * f * B * A * \cos\theta$$



Figur 4: Induktivt koplet støy

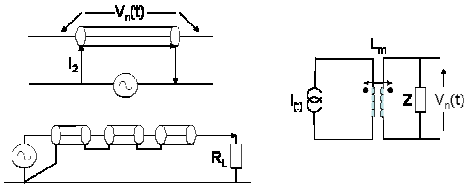
Ser vi på hvordan spenning fra en kabel (høyspent) som ligger parallelt i forhold til en annen kabel (instrument signal) kan gi opphav til indusert spenning må vi se på formelen:

$$V_n = 2 * \pi * f * M * I_2$$

Hvor M = gjensidig induktans

Basert på dette burde det være lett å fatte at skjerm på en signal kabel ikke

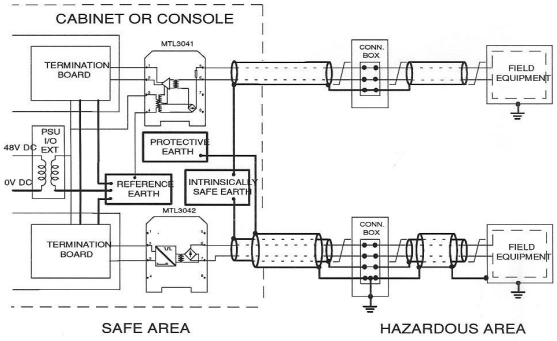
skal koples til jord annet enn i den ene enden og da fortrinnsvis der hvor signalet har sitt utspring.



Figur 5: Jording (referanse jord) av signal skjerm på en kabel

Jording, kopling av kabler, etc er med andre ord viktige elementer med tanke støy som kan infiltrere fiskale målestasjoner og skaffe oss større usikkerheter i målingene enn hva vi strengt tatt ønsker. Det er derfor særdeles viktig at det finnes klare regler / retningslinjer for hvordan dette skal håndteres og kontrolleres, ref hvor mange av oss har ikke oppdaget måleproblemer som skyldes jordfeil instrument sløyfer.

Se til slutt eksempel på hvordan krav til kabling kan være dokumentert for derav å gi opphav til en mest mulig nøyaktig måling av eksempelvis fiskale olje og gass mengder.



Figur 6: Eksempel på standard for hvordan håndtere "jord" og støy problematikk

Det er her viktig å skjønne håndtering av de forskjellige jordsystemer som finnes i forbindelse med instrumenter som plasseres ute i eksplosjonsfarlige områder og som mates med energi som kommer fra spenningskilder plassert i sikre områder.

Målefeil som betegnes som uforklarlige er svært ofte relatert til støy som kommer fra feilaktig jording av instrumenter, måleredskap, osv og det vil derfor være svært viktig at målinger med store krav til målenøyaktighet blir håndtert korrekt i forbindelse med dette, hvis ikke risikerer vi tilfeldige feil, men ennå mer alvorlig feil av systematisk art.

Norsk Forening for Olje- og Gassmåling (NFOGM) er en frittstående forening for teknisk personell som arbeider med måling av olje og gass i norsk olje- og gassmiljø. Foreningens faglige virkeområder omfatter kvantumsmåling, prøvetaking og kontinuerlig kvalitetsmåling i behandlings- og transportsystem.

Redaksjon *Nytt fra NFOGM*:
Solfrid Sunde [solfrid.sunde@fkm.fmcti.com] **www.nfogm.no**